

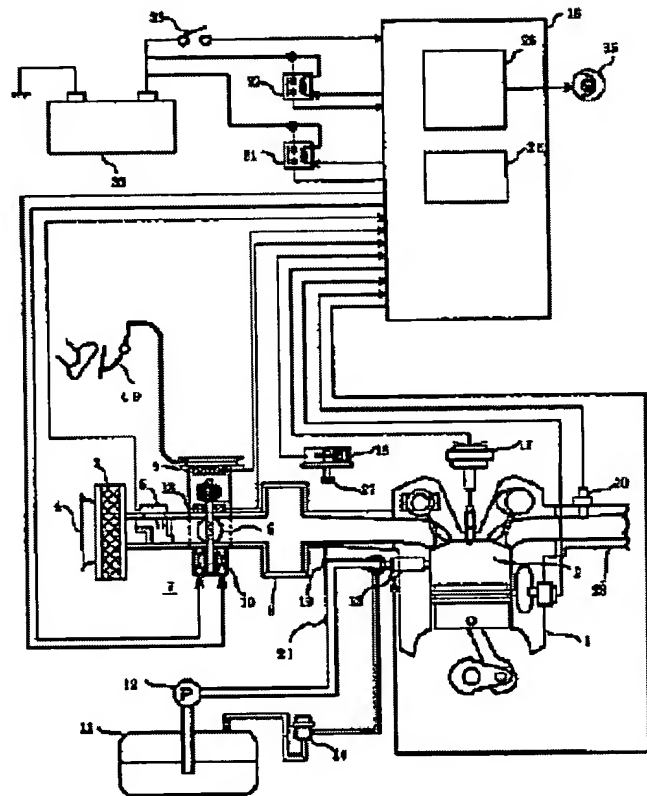
# THROTTLE VALVE CONTROL DEVICE OF ENGINE AND CONTROL METHOD

**Patent number:** JP11190230  
**Publication date:** 1999-07-13  
**Inventor:** IWAKI HIDEFUMI; TOKUMOTO SHIGERU; AKAGI YOSHIHIKO  
**Applicant:** HITACHI LTD.; HITACHI CAR ENG CO LTD  
**Classification:**  
 - international: F02D9/02; F02D9/02; F02D41/22  
 - european:  
**Application number:** JP19970357692 19971225  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP11190230

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To certainly carry out diagnosis of a throttle valve return mechanism, etc., and to improve safety by diagnosing a defect of the throttle valve return mechanism by opening a throttle valve to diagnostic specified opening in an engine stop state, stopping electric control in a valve opening state and monitoring a return state of the throttle valve by the throttle valve return mechanism.

**SOLUTION:** Acceleration opening calculation and throttle valve opening calculation are carried out by taking up each of output signals of an acceleration sensor 9 and a throttle sensor 18 in a control unit 15 at the time of driving an engine 1, and thereafter, normal throttle valve target opening calculation is carried out. Additionally, whether motor control is permitted or not is judged, and target throttle valve opening is set in throttle valve target opening for diagnosis in the case of YES and in the case where a diagnosis condition is established. Thereafter, whether the throttle valve opening is closed to less than specified opening or not is judged, and in the case of YES, motor control is put off, and whether the throttle valve opening is closed to less than the specified opening or not is judged. At this time, a defect of a return mechanism of a return spring, etc., is judged by monitoring a return state of the throttle valve at this time.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平11-190230

(43) 公開日 平成11年(1999) 7 月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 D 9/02	3 4 1	F 0 2 D 9/02	3 4 1 A
	3 5 1		3 5 1 J
41/22	3 1 0	41/22	3 1 0 M
			3 1 0 G

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平9-357692	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地
(22) 出願日	平成 9 年(1997) 12月25日	(71) 出願人	000232999 株式会社日立カーエンジニアリング 312 茨城県ひたちなか市高場2477番地
		(72) 発明者	岩城 秀文 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株 式会社日立製作所自動車機器事業部内
		(72) 発明者	徳元 茂 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株 式会社日立製作所自動車機器事業部内
		(74) 代理人	弁理士 高田 幸彦 (外 1 名) 最終頁に続く

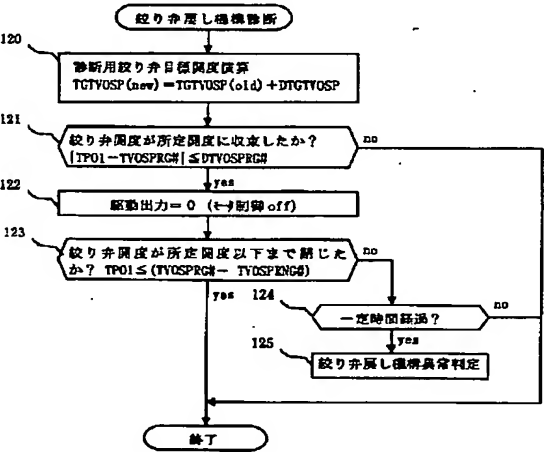
(54) 【発明の名称】 エンジンの絞り弁制御装置および制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電氣的故障ではなくて、リターンスプリングの故障であることを特定化して絞り弁戻り機構の異常を診断できるようにした絞り弁制御装置および制御方法を提供する。

【解決手段】 電氣的制御手段によって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電氣的制御手段による電氣制御を停止して絞り弁の機械的な戻り状態を監視するようにした。

図 4



(2)

特開平 1 1 - 1 9 0 2 3 0

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁を所定開度に保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、

前記電氣的制御手段によって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電氣的制御手段による電氣制御を停止して、前記絞り弁戻し機構により絞り弁の戻り状態を監視して前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 2】請求項 1 において、前記絞り弁の戻り状態を前記第 1 の所定開度に対して所定開度以上かつ所定時間内に閉じ側に動くかどうかによって判定することを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 3】請求項 1 において、前記絞り弁の開度までの戻り状態を前記所定開度まで所定時間内に機械的に戻り、かつ所定開度に保持されているかどうかによって判定することを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 4】請求項 1 と、エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁を所定開度に保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、前記電氣的制御手段によって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電氣的制御手段による電氣制御を停止して、前記絞り弁戻し機構により絞り弁の戻り状態を監視して、前記絞り弁戻し機構の故障と前記絞り弁所定開度保持機構の故障を分別して診断することを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 5】請求項 1 から 4 のいずれかにおいて、絞り弁の開度をスロットルセンサを使用して測定することを特徴とするエンジンの吸入空気量弁制御装置。

【請求項 6】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、

前記絞り弁戻し機構失陥時の電氣的制御手段への電流指令値、モータ駆動 D U T Y 指令値などの指令値と正常時の電氣的制御手段への電流指令値、モータ駆動 D U T Y 指令値などの指令値との間の指令値を記憶する装置を有し、電氣的制御手段への指令値が記憶された指令値に比べて低下しているかどうかを判定して、前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥診断装置を設

2

けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 7】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、

電氣的制御手段の絞り弁戻し機構失陥時の電氣的制御手段への消費電流値と正常時の電氣的制御手段への消費電流値との間の消費電流値を記憶する装置を有し、前記電氣的制御手段の消費電流値を測定する手段を備え、電氣的制御手段の消費電流値が記憶された消費電流値に比べて低下しているかどうかを判定して、前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 8】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、

絞り弁戻し機構失陥時の絞り弁制御方向の切換頻度と正常時の絞り弁制御方向の切換頻度の間の切換頻度を記憶する装置を有し、前記通常制御時における絞り弁の制御方向の切換頻度が記憶された制御方向の切換頻度よりも多いかどうかを判定して、前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 9】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電氣的に制御する手段と、機械的に所定時間まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、

前記電氣的制御手段によって絞り弁を第 1 の所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電氣的制御手段による制御を停止して、前記絞り弁戻し機構により絞り弁が第 2 の所定開度まで戻り、機械的に第 2 の所定開度付近に保持されている状態を監視して前記絞り弁所定開度保持機構の失陥を診断する絞り弁所定開度保持機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【請求項 1 0】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁の開度を電氣的に制御し、この電氣的制御が停止したときに機械的に所定開度まで閉じ、機械的に該弁を所定開度まで開き、所定開度保持するようにした絞り弁制御方法において、

エンジンのキー ON 時（エンジン ON 時）には、通常制御時における電氣的制御手段への指令値またはデューティ（D U T Y）の予め記憶された指令値に対する差で、エンジンのキー OFF 時（エンジン停止中）には、前記電氣的制御手段によって絞り弁を開いて、電氣的制御手

50

(3)

特開平 1 1 - 1 9 0 2 3 0

3

段の制御を停止して、絞り弁の機械的な戻り状態を監視して絞り弁戻し機構の失陥を診断するようにしたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等のエンジンの出力を調整するエンジン吸入空気量制御装置、特にエンジンの絞り弁制御装置および制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平 8 - 2 7 7 7 2 8 号公報には、エンジンへ空気を導入する管路に配置され、エンジンへの吸入空気量を調節する絞り弁をモータによって開閉制御する絞り弁の電動制御装置において、エンジンの停止にあたり、前記モータによって、全閉位置に駆動制御された前記絞り弁をこの全閉位置から所定の開度だけ開方向に、前記モータによる電動制御とは独立に弾性体の弾性力で強制的に開かしめる強制開弁機構を設けたことを特徴とする絞り弁の電動制御装置が記載されている。

【0003】また、特公平 5 - 5 5 6 9 5 号公報には、内燃機関の吸気管内における絞り弁の位置を制御する装置において、電気的な操作機器 3 4 と接続された絞り弁 3 5 と、走行運転中アクセルペダルの位置に従って前記電気的な操作機器を介して絞り弁を所定位置に制御する電子制御装置 1 1 と、走行運転中前記電子制御装置に電源電圧を供給する手段と、内燃機関を停止させるとき開放される点火スイッチと、点火スイッチが開放して内燃機関が停止したとき電子制御装置への電圧供給を所定時間維持させ、その時間経過後に電圧供給を遮断させる時間信号発生器とを設け、前記電子制御装置が、前記所定時間中に前記電気的な操作機器を介してまず絞り弁を定められた時間閉鎖位置へ制御し、続いて絞り弁を再び開放位置へ制御するように構成されることを特徴とする内燃機関の吸気管内における絞り弁位置制御装置が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、モータによる電動制御とは独立に弾性体の弾性力で強制開弁機構を設けて強制的に開放する絞り弁戻し機構が知られている。

【0005】このような絞り弁戻し機構についてのリターンスプリング断線についてのリターンスプリング診断が求められ、絞り弁所定開度保持機構についてのスロットル軸、モータ固着についてのスロットル開固着診断、デフォルトスプリング断線あるいはデフォルト機構不良についてのデフォルト機構診断が求められている。

【0006】リターンスプリングの折損などの故障は絞り弁が自力で閉じなくなるためモータによる制御をやめてはならない故障モードといえることができる。現在の制御の問題は、リターンスプリングの異常を特定できないということにある。そこで、本発明は、電気的故障では

4

なくて、リターンスプリング故障であることを特定化して診断できるようにして、危険に至る前の故障発生をドライバーに警告し、修理を促すことのできるエンジンの絞り弁制御装置および制御方法を提供することを目的とする。

【0007】更に本発明は、絞り弁戻し機構および絞り弁所定開度保持機構についての確実な診断により安全性を向上せしめ、フェールセーフ処理を行うことにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、リターンスプリングの欠陥を特定することに特徴があり、このためアクチュエータによって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で、アクチュエータによる電気制御（モータ制御）を停止して、絞り弁の戻り状態を監視することによってリターンスプリングの欠陥を判定する。これと共に、戻り状態を監視することによって絞り弁戻し機構の故障か絞り弁所定開度保持機構の故障かを分別する。また、本発明によって各種の絞り弁戻し機構の異常診断方法を提供し、これらを適宜組み合わせることにある。

【0009】本発明は、具体的には次に掲げる装置および方法を提供する。

【0010】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電気的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁を所定開度に保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、前記電気的制御手段によって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電気的制御手段による電気制御を停止して、前記絞り弁戻し機構により絞り弁の戻り状態を監視して前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥診断装置を設けたエンジンの絞り弁制御装置。

【0011】そして、前記絞り弁の戻り状態を前記第 1 の所定開度に対して所定開度以上かつ所定時間内に閉じ側に動くかどうかによって判定するエンジンの絞り弁制御装置。

【0012】そして、前記絞り弁の開度までの戻り状態を前記所定開度まで所定時間内に機械的に戻り、かつ所定開度に保持されているかどうかによって判定することを特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【0013】エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度を電気的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じる絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り弁を所定開度に保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた絞り弁制御装置において、前記電気的制御手段によって絞り弁をエンジン停止状態で診断所定開度まで絞り弁制御して開き、開いた状態で電気的制御手段による電気制御を停止して、前記絞り弁戻し機構により絞り弁の戻り状態を監視して、前記絞り弁戻し機構の故障と前記

50

(4)

特開平 1 1 - 1 9 0 2 3 0

5

絞り弁所定開度保持機構の故障を分別して診断すること  
を特徴とするエンジンの絞り弁制御装置。

【 0 0 1 4 】 絞り弁の開度をスロットルセンサを使用し  
て測定することを特徴とするエンジンの吸入空気量弁制  
御装置。

【 0 0 1 5 】 エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度  
を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じ  
る絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り  
弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた  
絞り弁制御装置において、前記絞り弁戻し機構失陥時の  
電氣的制御手段への電流指令値、モータ駆動 D U T Y 指  
令値などの指令値と正常時の電氣的制御手段への電流指  
令値、モータ駆動 D U T Y 指令値などの指令値との間の  
指令値を記憶する装置を有し、電氣的制御手段への指令  
値が記憶された指令値に比べて低下しているかどうかを  
判定して、前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁  
戻し機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジ  
ンの絞り弁制御装置。

【 0 0 1 6 】 エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度  
を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じ  
る絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り  
弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた  
絞り弁制御装置において、電氣的制御手段の絞り弁戻し  
機構失陥時の電氣的制御手段への消費電流値と正常時の  
電氣的制御手段への消費電流値との間の消費電流値を記  
憶する装置を有し、前記電氣的制御手段の消費電流値を  
測定する手段を備え、電氣的制御手段の消費電流値が記  
憶された消費電流値に比べて低下しているかどうかを判  
定して、前記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻  
し機構失陥診断装置を設けたことを特徴とするエンジ  
ンの絞り弁制御装置。

【 0 0 1 7 】 エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度  
を電氣的に制御する手段と、機械的に所定開度まで閉じ  
る絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り  
弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた  
絞り弁制御装置において、絞り弁戻し機構失陥時の絞り  
弁制御方向の切換頻度と正常時の絞り弁制御方向の切換  
頻度の間の切換頻度を記憶する装置を有し、前記通常制  
御時における絞り弁の制御方向の切換頻度が記憶された  
制御方向の切換頻度よりも多いかどうかを判定して、前  
記絞り弁戻し機構の失陥を診断する絞り弁戻し機構失陥  
診断装置を設けたことを特徴とするエンジンの絞り弁制  
御装置。

【 0 0 1 8 】 エンジンの吸入空気を調節する絞り弁開度  
を電氣的に制御する手段と、機械的に所定時間まで閉じ  
る絞り弁戻し機構と、機械的に所定開度まで開き、絞り  
弁所定開度保持する絞り弁所定開度保持機構とを備えた  
絞り弁制御装置において、前記電氣的制御手段によって  
絞り弁を第 1 の所定開度まで絞り弁制御して開き、開い  
た状態で電氣的制御手段による制御を停止して、前記絞

6

り弁戻し機構により絞り弁が第 2 の所定開度まで戻り、  
機械的に第 2 の所定開度付近に保持されている状態を監  
視して前記絞り弁所定開度保持機構の失陥を診断する絞  
り弁所定開度保持機構失陥診断装置を設けたことを特徴  
とするエンジンの絞り弁制御装置。

【 0 0 1 9 】 エンジンの吸入空気を調節する絞り弁の開  
度を電氣的に制御し、この電氣的制御が停止したときに  
機械的に所定開度まで閉じ、機械的に該弁を所定開度ま  
で開き、所定開度保持するようにした絞り弁制御方法に  
おいて、エンジンのキー ON 時（エンジン ON 時）に  
は、通常制御時における電氣的制御手段への指令値また  
はデューティ（D U T Y）の予め記憶された指令値に対  
する差で、エンジンのキー OFF 時（エンジン停止中）  
には、前記電氣的制御手段によって絞り弁を開いて、電  
氣的制御手段の制御を停止して、絞り弁の機械的な戻り  
状態を監視して絞り弁戻し機構の失陥を診断するよう  
にしたことを特徴とするエンジンの絞り弁制御方法。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる実施例を図  
面に基づいて説明する。

【 0 0 2 1 】 図 1 は、本発明が適用されるエンジンシス  
テムの一例を示したものである。図において、エンジン  
1 が吸入すべき空気はエアクリーナ 3 の入口部 4 から取  
り入れられ、吸入空気量を制御する絞り弁 6 を設置した  
絞り弁装置 7 を通り、コレクタ 8 に入る。絞り弁 6 は、  
モータ 1 0 に連結されており、モータ 1 0 を駆動するこ  
とにより絞り弁 6 が操作される。絞り弁 6 を操作して、  
吸入空気量を制御している。コレクタ 8 に至った吸入空  
気は、エンジン 1 の各シリンダ 2 に接続された各吸入空  
気管 1 9 に分配されてシリンダ 2 に導かれる。

【 0 0 2 2 】 一方、ガソリンなどの燃料は、燃料タンク  
1 1 から燃料ポンプ 1 2 により吸引、加圧された上で燃  
料噴射弁 1 3、可変燃圧プレッシャレギュレータ 1 4 が  
配管されている燃料系 2 1 に供給される。そして、この  
燃料系は、上記した燃圧プレッシャレギュレータ 1 4 に  
より所定の圧力に調整され、それぞれのシリンダ 2 の燃  
料噴射口を開口している燃料噴射弁 1 3 からシリンダ 2  
に噴射される。また、空気流量計 5 からは吸気流量を表  
す信号が出力され、コントロールユニット 1 5 に入力さ  
れるようになっている。

【 0 0 2 3 】 更に、上記絞り弁装置 7 には絞り弁 6 の開  
度を検出するスロットルセンサ 1 8 が取り付けられてお  
り、その出力もコントロールユニット 1 5 に入力される  
ようになっている。

【 0 0 2 4 】 次に 1 6 はクランク角センサであり、これ  
はカム軸 2 7 によって回転駆動され、クランク軸の回転  
位置を表す信号を出力する。この信号もコントロールユ  
ニット 1 5 に入力されるようになっている。

【 0 0 2 5 】 2 0 は、排気管 2 8 に設けられた A / F  
（空燃比）センサで、排気ガスの成分から実運転空燃比

50

(5)

特開平11-190230

7

8

を検出、出力してその信号は同じくコントロールユニット15に入力される。

【0026】9は、絞り弁装置7と一体に設けられたアクセルセンサで、アクセルペダル49と連結されており、ドライバーがアクセルペダル49を操作する量を検出、出力してその信号はコントロールユニット15に入力される。

【0027】このコントロールユニット15は、記憶装置25および処理手段26を有し、前述したクランク角信号、アクセル開度信号などのエンジンの運転状態を検出する各種のセンサなどからの信号を入力信号として取り込み、所定の演算を実行し、この演算結果として算定された各種の制御信号を出力し、上記した燃料噴射弁13や点火コイル17や絞り弁操作のためのモータ10に所定の制御信号を出力し、燃料供給制御、点火時期制御、吸入空気量制御を実行する。

【0028】電源（バッテリー）30とコントロールユニット15の間にはモータドライバリレー31、コントロールユニットリレー32およびイグニッションスイッチ33が設けられる。

【0029】35は警告器である。

【0030】これらの構成については周知であるのでこれ以上の説明を要しない。

【0031】図2は、絞り弁制御装置の概略を示す。絞り弁6は絞弁軸40に固定され、スロットルボディ本体（図示せず）に回転自在に保持されている。絞弁軸40には駆動部材41が連結されており、この駆動部材41を通してモータアクチュエータ42により絞り弁6は開閉駆動される。アクチュエータ42の駆動制御信号は、コントロールユニット15から与えられる。また、駆動部材41が絞り弁閉じ方向に回転した際に係合する金属の薄板レバーからなる係合部材43が配されており、これらの部材の間には、係合部材43と駆動部材41とを互いに反対方向に回転させる方向の付勢力を与えるリターンスプリング44が張架されている。また、係合部材43とスロットルボディ本体の間には、絞り弁6を開き方向に回転させる付勢力を与えるデフォルトスプリング45が張架されている。更に、スロットルボディ本体には、絞り弁6の全閉位置を規定する全閉ストッパ46、絞り弁6の全開位置を規定する全開ストッパ52、アクチュエータ42の駆動制御信号が停止したときに絞り弁6の位置を規定するデフォルトストッパ47が設けられている。駆動部材41の位置は絞り弁センサ48により検出され、コントロールユニット15に入力される。

【0032】この構成にて、通常運転中は、アクチュエータ42で、絞り弁6および駆動部材41は、全閉ストッパ46の位置から全開ストッパ52の位置間で開閉動作されている。エンジン停止時には、絞り弁6が全閉位置より開き状態（デフォルト状態）になっているため、

エンジンの再始動性の向上、絞り弁の貼り付き防止をはかることができる。

【0033】アクセルペダル49の動きは、リンブホーム用リンク50に伝えられる。

【0034】スロットルボディ本体と該リンク材50との間にはアクセルリターンスプリング51が設けてあり、この状態で該リンク材50の位置はアクセルセンサ9によって検出され、コントロールユニット15に入力される。

10 【0035】絞り弁戻し機構の異常判定方法について、図3、図4および図5のフローチャート、並びに図6のタイムチャートを使って説明する。

【0036】絞り弁制御に基づくアクセルセンサ信号読み込み（ステップ100）、スロットルセンサ信号読み込み（ステップ101）を行い、アクセル開度計算（ステップ102）、絞り弁開度計算（ステップ103）を行い、ついで通常絞り弁目標開度計算（ステップ104）を行う。モータ制御許可されているかどうかを判定し（ステップ105）、NOの場合は後述するステップ116に飛び、YESの場合は絞り弁戻し機構診断または所定スロットル開度機構診断で異常判定しているかどうかを見て（ステップ106）、異常判定しているならば（YES）、ステップ111でフィードバック制御用目標絞り開度を異常判定時絞り弁目標開度に固定する。

【0037】NOの場合には診断条件が成立しているかを見て（ステップ107）、NOの場合は、フィードバック制御用目標絞り開度を通常絞り弁目標開度に設定する（ステップ109）。ステップ111またはステップ109からは後述するステップ114に移行する。YESの場合は、フィードバック制御用目標絞り開度を診断用絞り弁目標開度に設定する（ステップ108）。この状態から絞り弁戻し機構診断（ステップ112）を行い、絞り弁所定開度保持機構診断（ステップ113）を行う。診断が終了すると、フィードバック制御定数決定（ステップ114）を行い、スロットルフィードバック制御（ステップ115）を行ってモータ駆動出力（ステップ116）を発生せしめる。

【0038】図4は、絞り弁戻し機構診断を行うためのフローチャートである。診断用絞り弁目標開度演算（ステップ120）を行い、絞り弁開度が所定開度以下まで閉じたか？を判断し、NOの場合は終了し、YESの場合はアクチュエータの駆動出力を0に設定、すなわちモータ制御OFFとする。これによって絞り弁開度が所定開度以下まで閉じたか？を判定（ステップ123）する。YESの場合は終了し、NOの場合は、一定時間経過したか？を判定（ステップ124）する。NOの場合は終了し、YESの場合は、絞り弁戻し機構異常の判定を行う（ステップ125）。

【0039】図5は、絞り弁所定開度保持機構診断を行うためのフローチャートである。前述した絞り弁機構診

50

(6)

特開平11-190230

9

断は終了したか？を判定し（ステップ130）、NOの場合は終了し、YESの場合は一定時間経過したか？を判定（ステップ131）する。NOの場合は終了し、YESの場合は絞り弁開度が所定開度範囲内か？を判定する。YESの場合は終了し、NOの場合は一定時間経過したか？を判定する（ステップ133）。NOの場合は終了し、YESの場合は絞り弁所定開度保持機構異常との判定を行う（ステップ134）。

【0040】これらのフローチャートをタイムチャートで表すと図6の通りとなる。イグニッションスイッチ（SW）OFF、エンジン状態停止中、絞り弁戻し機構診断開始、モータ制御状態を通常モータ制御から診断中モータ制御に切り換え、フィードバック制御用スロットル目標開度を通常スロットル目標開度から診断用スロットル目標開度にして、モータ制御停止制御を行う。この状態で絞り弁が固定されてラインAに示す挙動を示すならば、スロットル開度が保持されるならば絞り弁戻し機構、すなわちリターンスプリングの故障と判定することができる。

【0041】絞り弁戻し機構、絞り弁所定開度保持機構が正常な場合には、図に示すように絞り弁所定開度まで閉じられる。これは全閉状態ではなく、前述のように再スタート時のために、一定の開度が設定された状態となる。

【0042】絞り弁の開度が絞り弁所定開度ではなく、ラインBあるいはCで示す挙動を示すならば、絞り弁所定開度保持機構、すなわちデフォルトスプリング等に欠陥があると判定することができる。

【0043】図7は、エンジンのキーONすなわちイグニッションキーONにおける絞り弁戻し機構の異常を判定するための図であり、電流指令値と絞り弁開度との関係あるいはモータ負荷トルクと絞り弁開度との開度を見ることによって絞り弁戻し機構の異常を判定する。絞り弁戻し機構が正常な場合は、デフォルトスプリングおよびリターンスプリングの正常作用により図に示す絞り弁戻し機構正常時の挙動を示す。絞り弁戻し機構に異常があると電流指令値は異常判定値より下側のスロットル戻り機構異常時の値をとることになる。このことは前記絞り弁戻し機構失陥時の電氣的制御手段への電流指令値、モータ駆動DUTY指令値などの指令値と正常時の電氣的制御手段への電流指令値、モータ駆動DUTY指令値などの指令値との間の指令値を記憶する装置25を有し、電氣的制御手段への指令値が記憶された指令値に比べて低下しているかどうかを判定したことになる。

【0044】モータ負荷トルクと絞り弁開度との関係で絞り弁戻し機構の異常判定を行うことができる。絞り弁戻し機構が正常時の場合は、図に示すようにモータ負荷トルクは開き側、閉じ側でそれぞれ絞り弁開度に応じて変化するが、絞り弁戻し機構が異常である場合にはその挙動は一定な直線状となって絞り弁開度に応じて変化し

10

ない。このことは、電氣的制御手段の絞り弁戻し機構失陥時の電氣的制御手段への消費電流値と正常時の電氣的制御手段への消費電流値との間の消費電流値を記憶する装置25を有し、前記電氣的制御手段の消費電流値を測定する手段を備え、電氣的制御手段の消費電流値が記憶された消費電流値に比べて低下しているかどうかを判定したことになる。

【0045】図8は、絞り弁戻し機構2の絞り弁戻し機構の異常判定を行うためのフローチャートである。

【0046】診断開始条件が成立したか？を判定（ステップ140）し、NOの場合は終了し、YESの場合は電流指令値は異常判定値以下であるか？を判定（ステップ141）する。NOの場合は終了し、YESの場合は一定時間経過したか？を判定（ステップ142）する。NOの場合は終了し、YESの場合は絞り弁戻し機構の異常判定（ステップ143）を行う。

【0047】図9は絞り弁戻し機構の失陥時の絞り弁制御方向の切換頻度によって絞り弁戻し機構の異常を判定するためのタイムチャートである。該タイムチャート図は、絞り弁制御方向、絞り弁開度、診断カウンタと時間との関係を表す。絞り弁戻し機構の異常判定状態にあっては、正常状態では絞り弁開度は図に示すように直線的であるが異常状態では絞り弁制御方向は反転を繰り返し、絞り弁開度はサインカーブが重畳されたような挙動となる。この制御方向の反転を診断カウンタで計数する。頻度が少ない場合に、誤診断を行わないようにするために正常状態にあるときに計数値をダウンカウントしておく。この計数値が一定値内にあるときを正常判定とし、一定値を越えたときに異常判定とする。このことは、絞り弁戻し機構失陥時の絞り弁制御方向の切換頻度と正常時の絞り弁制御方向の切換頻度の間の切換頻度を記憶する装置25を有し、前記通常制御時における絞り弁の制御方向の切換頻度が記憶された制御方向の切換頻度よりも多いかどうかを判定したことになる。

【0048】図10は、絞り弁戻し機構3の診断方法を示すフローチャートである。

【0049】診断開始条件が成立したか？を判定（ステップ150）し、NOの場合は終了し、YESの場合はスロットル制御方向が切り換ったか？を判定（ステップ151）する。NOの場合は診断カウンタから判定値減算する（ステップ153）。YESの場合は、診断カウンタに所定値を加算する（ステップ152）。次に診断カウンタが所定値以上か？を判定（ステップ154）し、NOの場合は終了し、YESの場合は絞り弁戻し機構の異常判定（ステップ155）を行う。

【0050】以上のように、絞り弁戻し機構1、2、3を説明したが、これらを適宜組み合わせ使用することができる。すなわち、エンジンのキーON時（エンジンON時）には、通常制御時における電氣的制御手段への指令値またはデューティ（DUTY）の予め記憶された指

50



(7)

特開平 1 1 - 1 9 0 2 3 0

11

令値に対する差で、エンジンのキーOFF（エンジン停止中）時には、前記電氣的制御手段によって絞り弁を開いて、電氣的制御手段の制御を停止して、絞り弁の機械的な戻り状態を監視して絞り弁戻し機構の失陥を診断するようにすることができる。

【0051】このようにすることによって、診断をキーON時とキーOFF時の両方で行うことができるようになる。

【0052】次にフェールセーフ処理について簡単に説明する。

【0053】絞り弁戻し機構が異常と診断されたときは下記処理を行う。

【0054】（1）警告灯点灯

（2）リタースプリング相当の閉じ側DUTYを出力する。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、絞り弁戻し機構の異常診断によってリタースプリングの異常を特定することができ、危険に至る前の故障発生をドライバーに警告することができる。

【0056】更に本発明によれば、絞り弁戻し機構の異常と絞り弁所定開度保持機構の異常を分別して診断することができる。

【0057】更に本発明によれば、エンジンのキーONとOFFの両方の場合に診断することができるからより安全性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるエンジンシステムの例を示

12

す図。

【図2】本発明が適用される絞り弁制御装置の概念図。

【図3】本発明が適用される絞り弁制御手段の制御手順を示すフローチャート図。

【図4】本発明の絞り弁戻し機構の監視手段のフローチャート図。

【図5】本発明の絞り弁所定開度保持機構の監視手段のフローチャート図。

10 【図6】本発明の絞り弁戻し機構および絞り弁所定開度保持機構の監視手段のタイミングチャート図。

【図7】本発明の絞り弁戻し機構正常時と異常時の絞り弁制御装置の特性を示す図。

【図8】本発明の絞り弁戻し機構の監視手段のフローチャート図。

【図9】本発明の絞り弁戻し機構の監視手段のタイミングチャート図。

【図10】本発明の絞り弁戻し機構の監視手段のフローチャート図。

【符号の説明】

20 1…エンジン、5…空気流量計、6…絞り弁、7…絞り装置、9…アクセルセンサ、10…モータ、12…アクセルペダル、15…コントロールユニット、20…A/Fセンサ、26…処理手段、36モータドライバ、40…絞弁軸、41…駆動部材、42…モータアクチュエータ、43…係合部材、44…リタースプリング、45…デフォルトスプリング、46…金属ストッパ、47…全開ストッパ、48…絞り弁センサ、50…リンブホーム用リンク、51…アクセルスプリング。

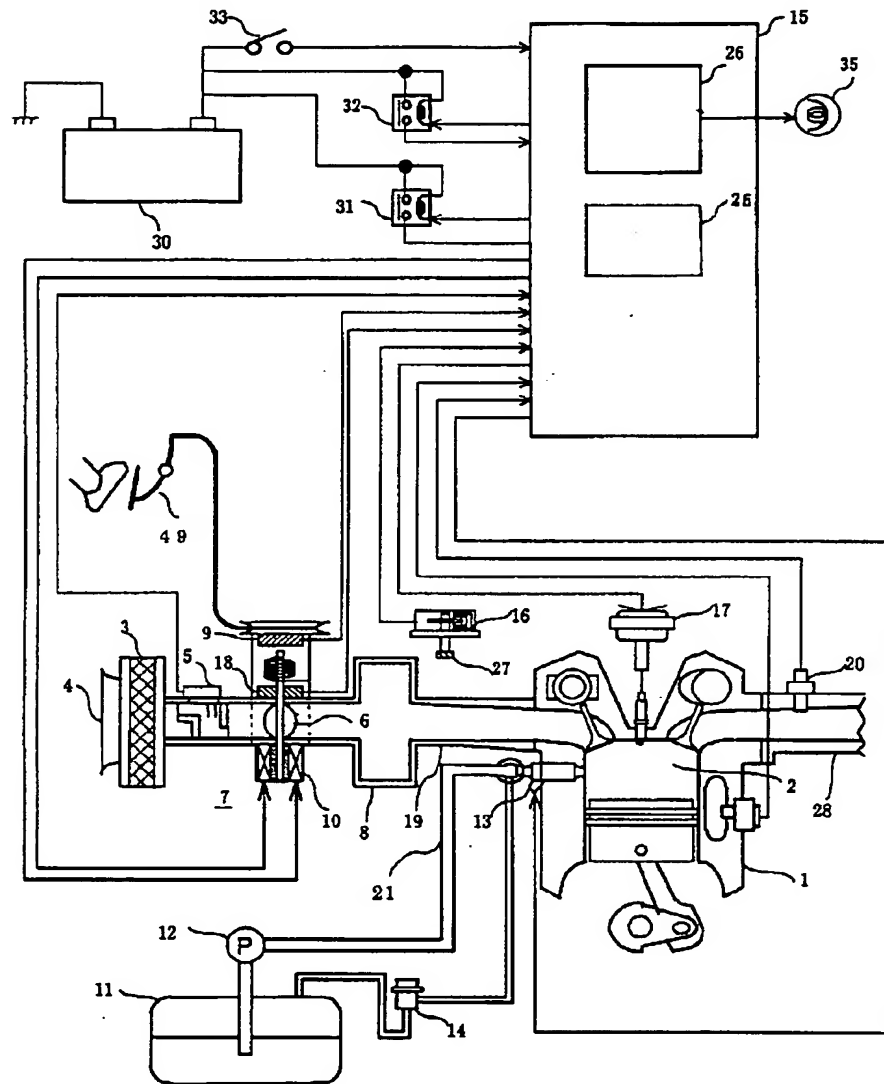


(8)

特開平11-190230

【図1】

図 1

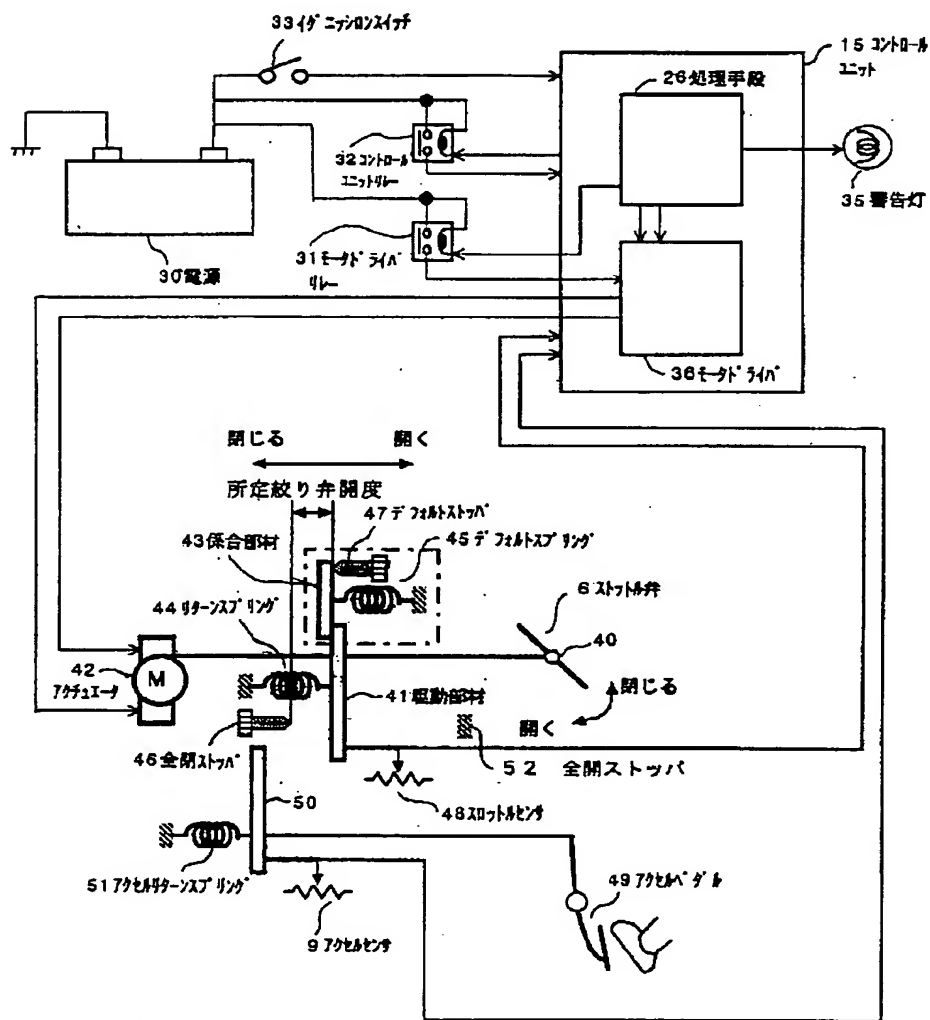


(9)

特開平11-190230

【図2】

図 2

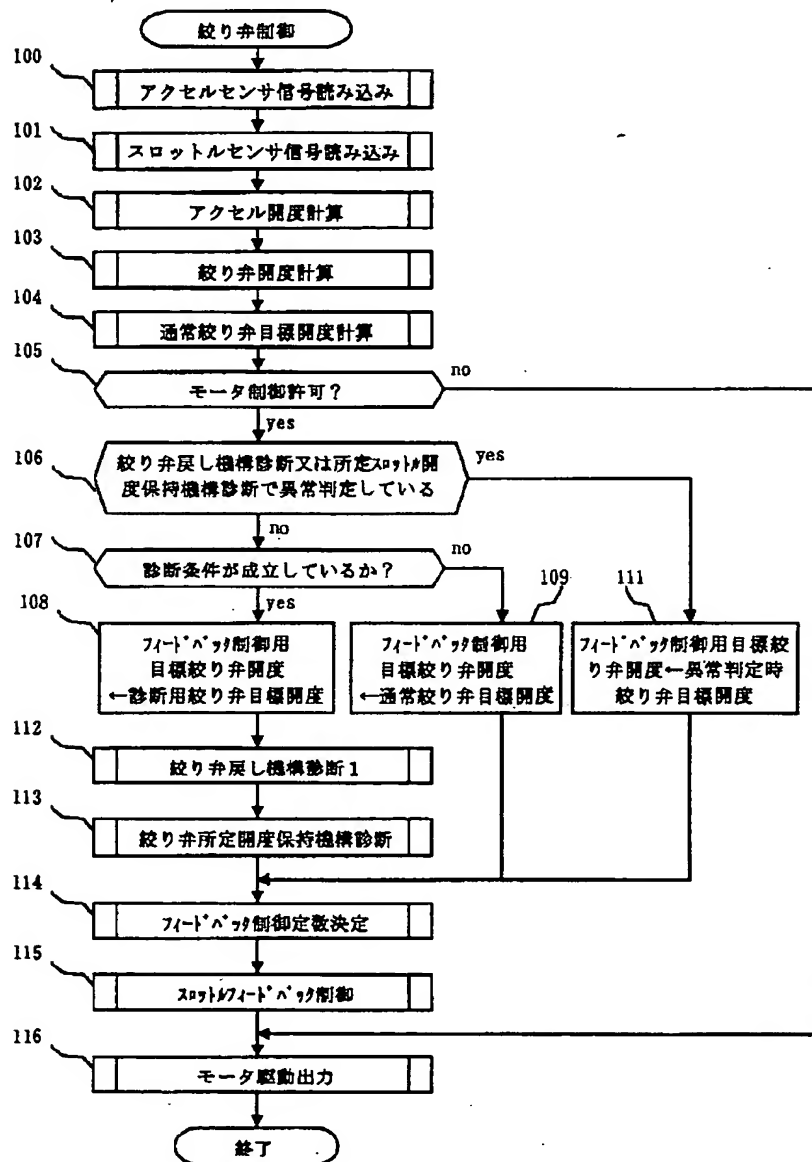


(10)

特開平11-190230

【図3】

図 3

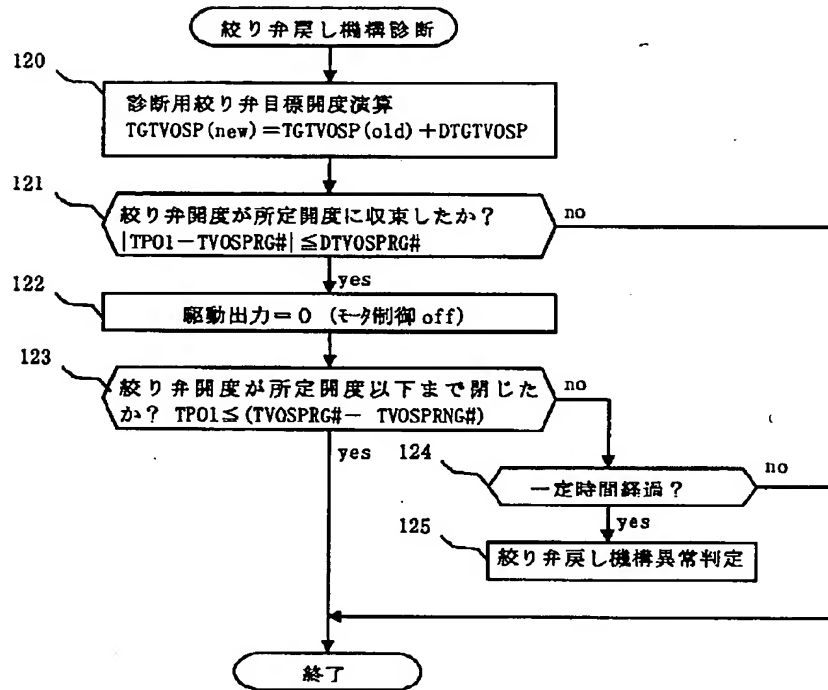


(11)

特開平11-190230

【図4】

図 4

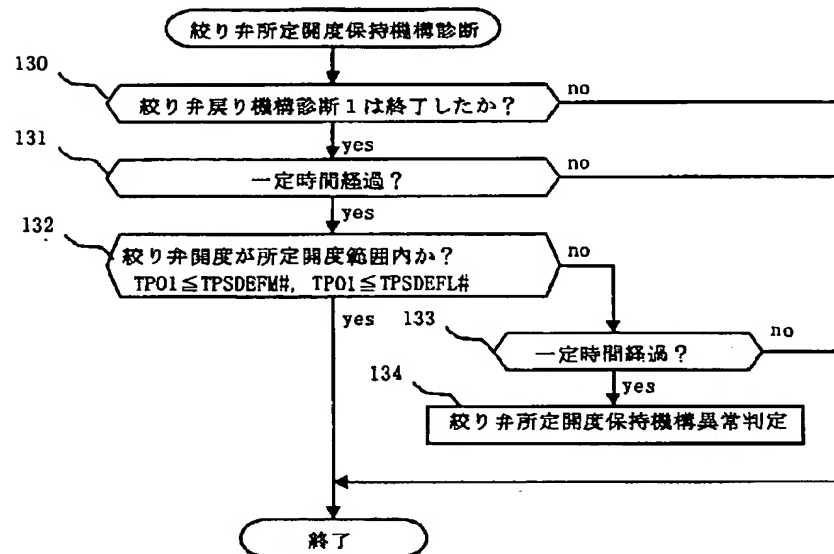


(12)

特開平 11-190230

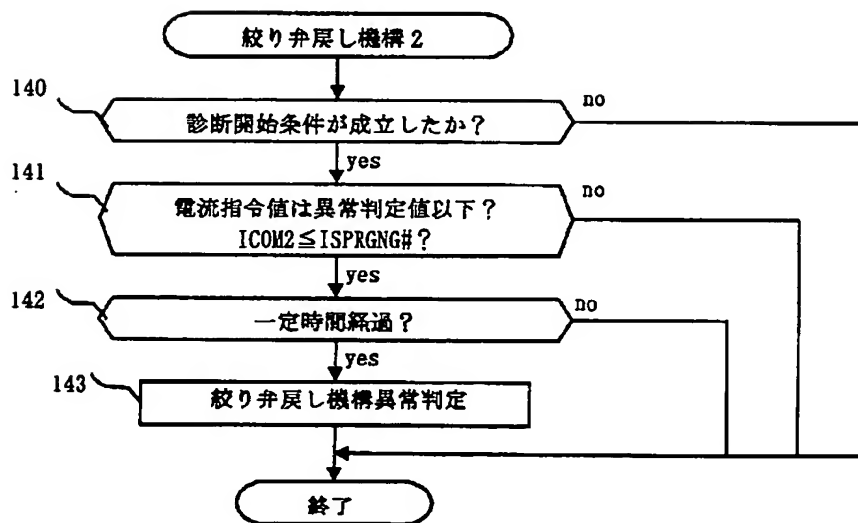
【図 5】

図 5



【図 8】

図 8

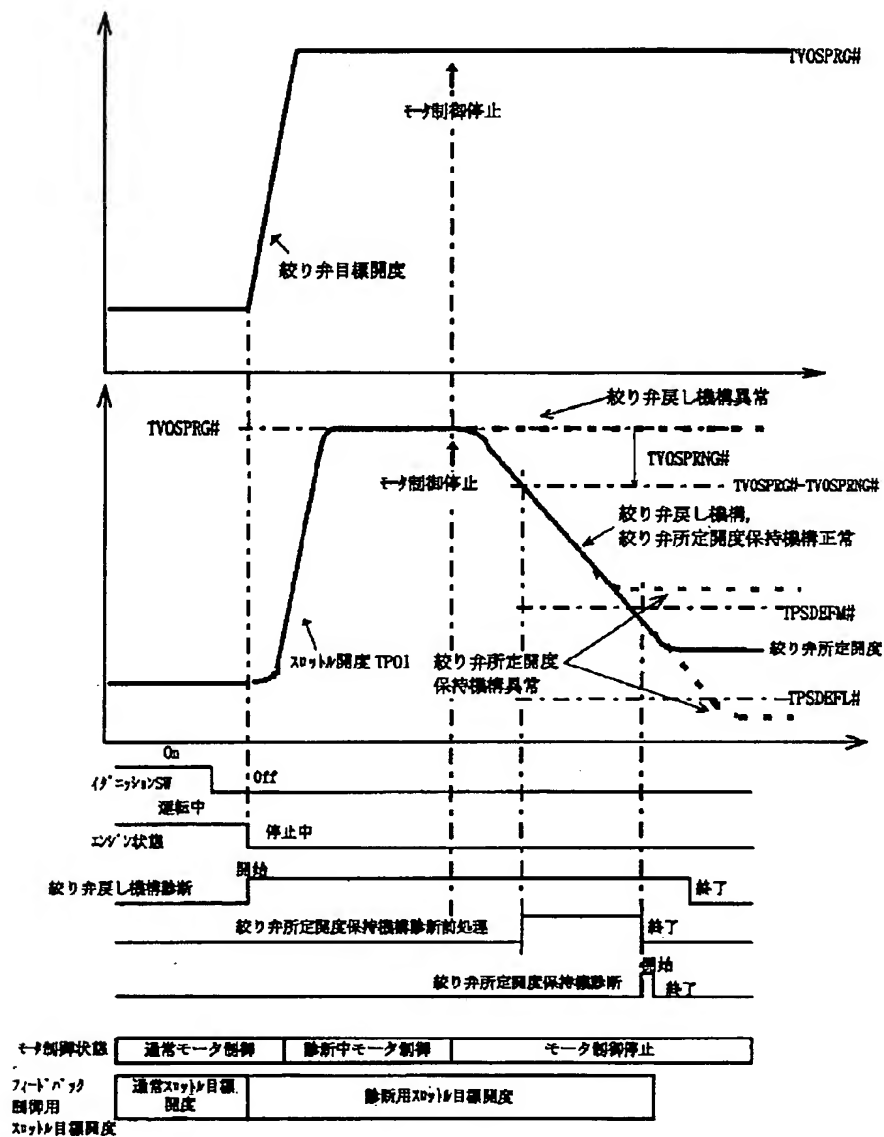


(13)

特開平 11-190230

【図 6】

図 6

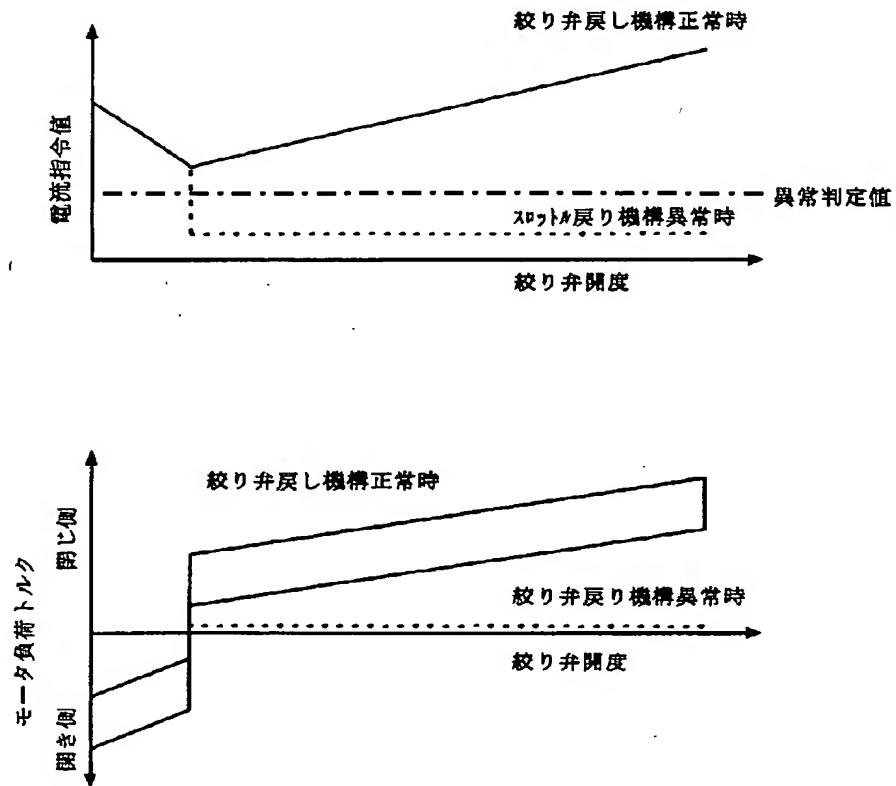


(14)

特開平11-190230

【図7】

図 7



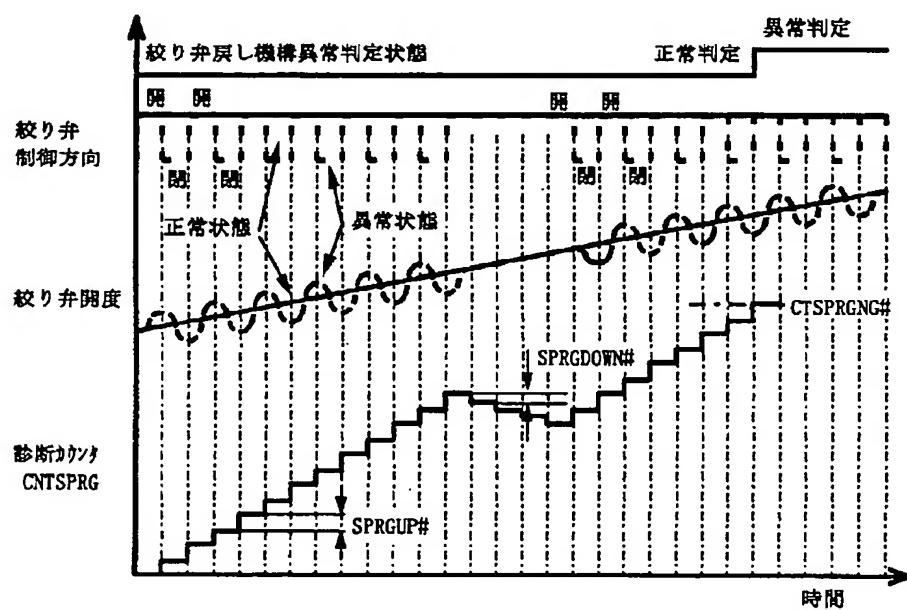


(15)

特開平11-190230

【図9】

図 9

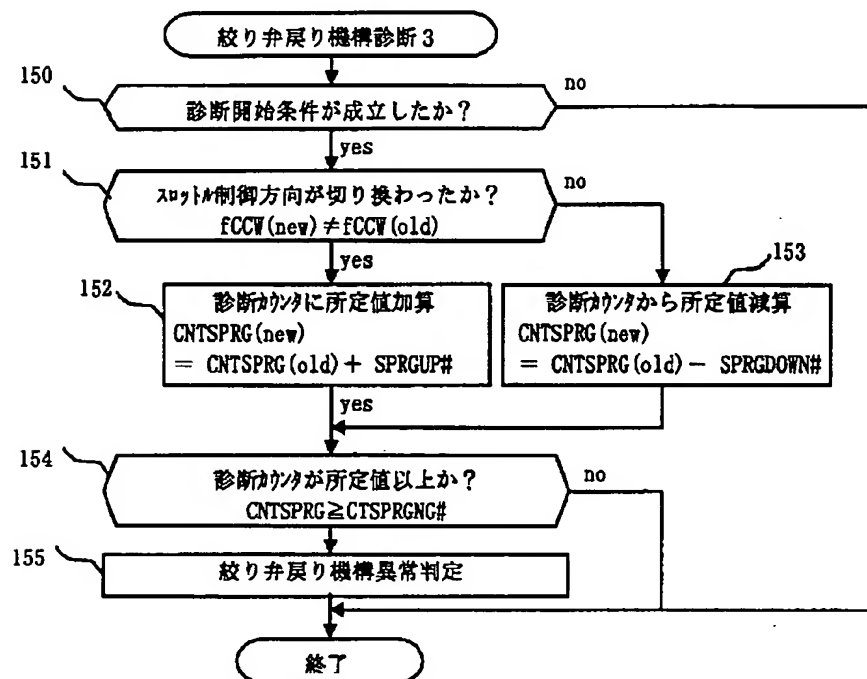


(16)

特開平11-190230

【図10】

図 10



フロントページの続き

(72)発明者 赤城 好彦  
茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会  
社日立カーエンジニアリング内